

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3246359 A1

⑤① Int. Cl. 3:
G 12 B 5/00
G 01 M 11/04
G 02 B 5/14

②① Aktenzeichen: P 32 46 359.6
②② Anmeldetag: 15. 12. 82
②③ Offenlegungstag: 20. 6. 84

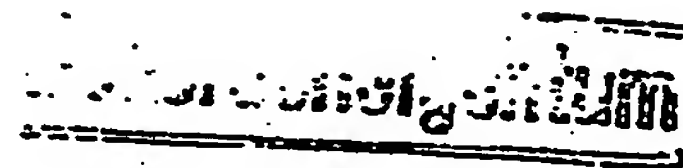
DE 3246359 A1

⑦① Anmelder:

Standard Elektrik Lorenz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:

Roßberg, Rolf, Dipl.-Phys., 7141 Schwieberdingen,
DE

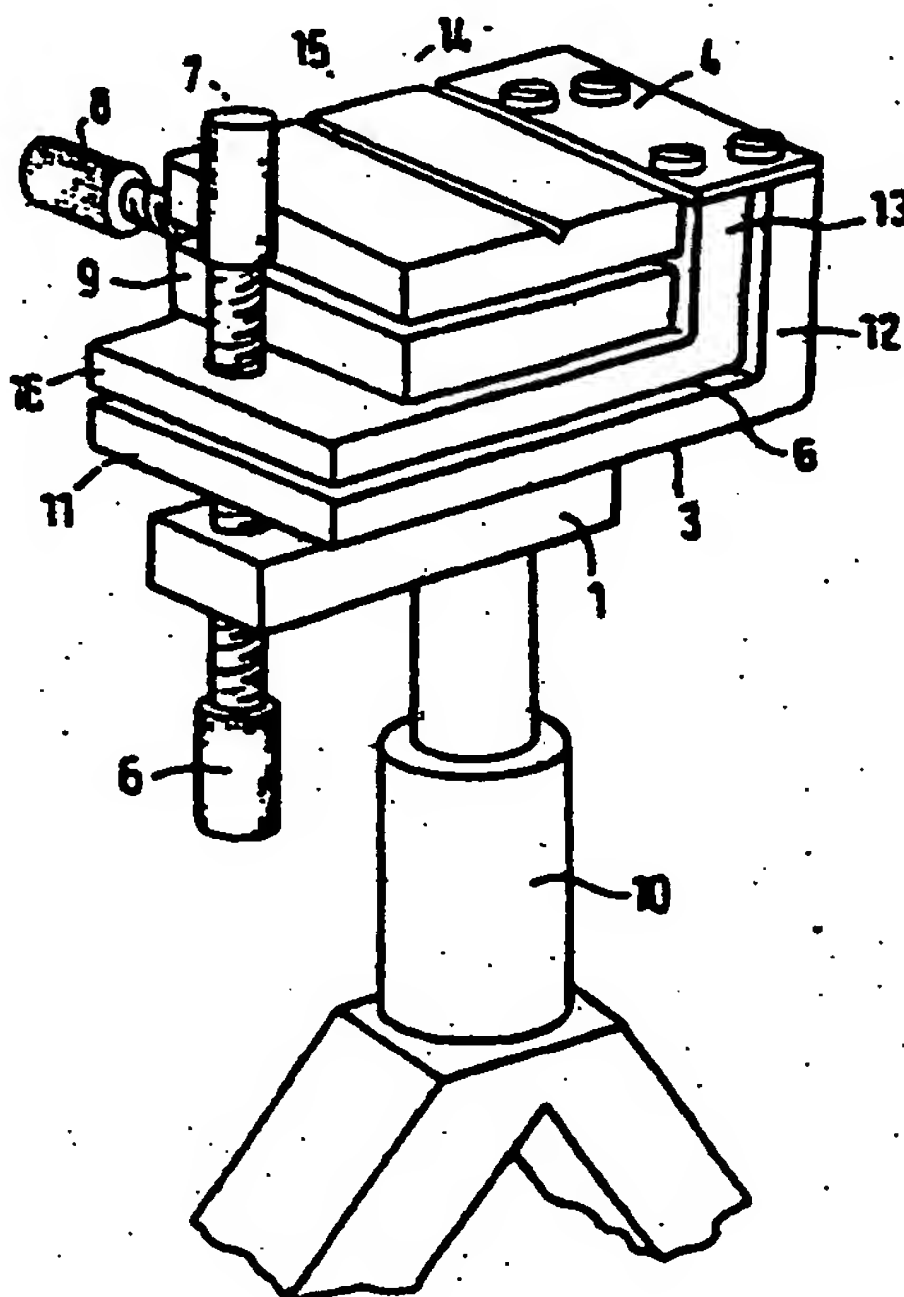


⑤④ Justiervorrichtung zur spielfreien Verschiebung von Objekten in einem Koordinatensystem

Die Justiervorrichtung besteht im wesentlichen aus zwei mit Abstand ineinander gesetzten Winkelstücken (3, 5) mit je einem zu einer ortsfesten Unterlage (1) parallel liegenden Schenkel (11, 16). Der liegende Schenkel (11) des unteren Winkelstückes (3) ist über ein Gelenk an der Unterlage (1) befestigt, während ein weiteres Gelenk (4) die hochstehenden Schenkel (12, 13) beider Winkelstücke (3, 5) miteinander verbindet. Die Gelenke (4) bestehen vorzugsweise aus einfachen Federblechen.

Auf dem liegenden Schenkel (16) des oberen Winkelstückes (5) ist das Justierobjekt entweder direkt oder in der Aufnahme (15) eines auf dem Schenkel (16) befestigten Verschiebetisches (9) für Objektbewegungen in Richtung der Z-Koordinate angeordnet. Die Aufnahme (15) ist so ausgebildet, daß ihre Mittelachse mit der des zu justierenden Objektes übereinstimmt. Außerdem ist die Länge der hochstehenden Schenkel (12, 13) so bemessen, daß die Schwenkachse ihrer Gelenkverbindung (4) horizontal in einer Ebene neben der Objektaufnahmen-Mittelachse liegt.

Durch Schwenken beider Winkelstücke (3, 5) um die untere Gelenkachse wird eine Objektverschiebung in Richtung der X-Koordinate und durch Schwenken des oberen Winkelstückes (5) um dessen Gelenkachse (4) eine Objektverschiebung in Richtung der Y-Koordinate bewirkt.



DE 3246359 A1

ORIGINAL INSPECTED

15.12.82

3246359

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
AKTIENGESELLSCHAFT
S t u t t g a r t

R.Roßberg-9

Patentansprüche

1. Justiervorrichtung zur spielfreien Verschiebung von Objekten in einem Koordinatensystem mit wenigstens zwei Verschiebewegen, beispielsweise zum Ausrichten der Stirnflächen oder Längsachsen von optoelektronischen Bauelementen und/oder Lichtleitfasern, bei der das zu positionierende Objekt mittels Justierschrauben um die neben dem Objekt liegende Achse eines ersten Schwenkteiles bewegbar ist, das seinerseits um die mit Abstand unter dem Objekt parallel liegende Achse eines auf einer festen Unterlage wippenförmig gelagerten zweiten Schwenkteiles bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkteile aus zwei mit Abstand ineinander gesetzten Winkelstücken (3, 5) mit je einem zur Unterlage (1) parallel liegendem Schenkel (11, 16) bestehen, von denen der untere Schenkel (11) über ein die zweite Schwenkachse bildendes Gelenk (2) ortsfest mit der Unterlage (1) verbunden ist, und daß die Enden des jeweils anderen Schenkels (12, 13) über ein die erste Schwenkachse bildendes Gelenk (4) miteinander verbunden und die freien Schenkelenden der Winkelstücke (3, 5) zur Ausführung der Schwenkbewegungen von je einer Justierschraube (6, 7) betätigbar sind.

ZT/P1-Ka/V
05.11.1982

R. Roßberg-9

2. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem parallel zur Unterlage (1) liegenden Schenkel (16) des oberen Winkelstückes (5) ein Verschiebetisch (9) angeordnet ist und daß das die hochstehenden Schenkel (12, 13) der beiden Winkelstücke (3, 5) verbindende Gelenk (4) und die Mittelachse der Objektaufnahme (14) in einer Ebene angeordnet sind.
3. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenke (2, 4) aus Federblechen bestehen.
- 10 4. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage (1) und das darüber angeordnete Winkelstück (3) aus einem Teil gefertigt sind, welches zwei diametral eingeschnittene Schlitz (22) aufweist, die zwischen sich einen das Gelenk (2) bildenden Steg begrenzen.
- 15 5. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des unteren Winkelstückes (3) gegenüber der Auflage (1) mittels einer in der Auflage (1) steckenden Justierschraube (6) vornehmbar ist.
- 20 6. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des unteren Winkelstückes (3) gegenüber der Auflage (1) mittels einer im freien Schenkel (11) des unteren Winkelstückes (3) steckenden Justierschraube (6) vornehmbar ist.
- 25 7. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des oberen Winkelstückes (5) gegenüber dem unteren Winkelstück (3) mittels einer im freien Schenkel (16) des oberen Winkelstückes (5) steckenden Justierschraube (7) vornehmbar ist.

R. Roßberg-9

8. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des oberen Winkelstückes (5) gegenüber dem unteren Winkelstück (3) mittels einer im freien Schenkel (11) des unteren Winkelstückes (3) steckenden Justierschraube (7) vornehmbar ist.

9. Justiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die parallel zur Unterlage (1) angeordneten Schenkel (11, 16) der beiden Winkelstücke (3, 5) je eine Feststellschraube (20, 21) zur Arretierung von Justiereinstellungen enthalten.

10. Verwendung der Justiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in einer Anordnung zur Herstellung einer Spleißverbindung zwischen zwei Lichtwellenleitern.

R. Roßberg-9

**Justiervorrichtung zur spielfreien Verschiebung von
Objekten in einem Koordinatensystem**

Die Erfindung betrifft eine Justiervorrichtung der im
Oberbegriff des Anspruchs 1 näher bezeichneten Ausführung.

- 5 Eine solche Justiervorrichtung ist aus der DE-PS 28 39 753
bekannt. Sie besteht im wesentlichen aus einem leiterarti-
gen, drei Querstege aufweisenden Rahmen, dessen mittlerer
Quersteg zwei Lagerspitzen enthält, auf denen eine erste
Wippe ruht. Ein Wippenende ist druckfederbelastet, wodurch
10 das andere Wippenende federnd gegen eine in einer Abdeck-
platte des Rahmens steckende Justierschraube angedrückt
wird. Die erste Wippe überdeckt ein brückenähnliches Ober-
teil. Zwischen diesem Oberteil und dem ebenfalls Lager-
spitzen aufweisenden Unterteil ist eine das Justierobjekt
15 enthaltende zweite Wippe vorgesehen, deren eines Ende eben-
falls druckfederbelastet ist und deren anderes Ende auch
federnd gegen die ihr zugeordnete Justierschraube ange-
drückt wird, welche im Oberteil der ersten Wippe steckt.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine dem Oberbe-
20 griff des Anspruchs 1 entsprechende Justiervorrichtung zu
schaffen, die aus möglichst wenigen sowie einfachen Einzel-

ZT/P1-Ka/V

05.11.1982

- 5 -

BAD ORIGINAL

R. Roßberg-9

teilen zusammensetzbar ist und deren Einzelteile sich außerdem mit relativ großen Toleranzen besonders wirtschaftlich herstellen lassen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil dieses Anspruchs angegebenen konstruktiven Maßnahmen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach Anspruch 1 sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Mit dem Gegenstand der Erfindung erzielbare Vorteile sind in der Beschreibung angegeben.

10 Die Erfindung wird anhand von in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen wie folgt näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine auf einem Stativ montierte Justiervorrichtung mit einem als Objektträger dienenden Verschiebetisch, in perspektivischer Ansicht;
- 15 Fig. 2 die Justiervorrichtung der Fig. 1 in der Vorderansicht;
- Fig. 3 eine auf einer optischen Bank montierte Justiervorrichtung mit Verschiebetisch, in abgewandelter Ausführung, in der Vorderansicht;
- 20 Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Justiervorrichtung mit unmittelbar darauf angeordnetem Justierobjekt, in der Vorderansicht.

Die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Justiervorrichtung besteht im wesentlichen aus einer stabilen Unterlage 1, einem mit der Unterlage über ein Gelenk 2 verbundenen Winkelstück 3, das seinerseits über ein Gelenk 4 an einem weiteren Winkelstück 5 befestigt ist. Beide Winkelstücke 3, 5 sind von je

R. Roßberg-9

einer Justierschraube 6, 7 betätigbar, mit denen Verschiebungen eines zu justierenden Objektes in Richtung der XY-Koordinaten vorgenommen werden können. Zur Objektverschiebung in Richtung der Z-Koordinate dient die Justierschraube 8 eines auf dem oberen Winkelstück 5 angeordneten, handelsüblichen Verschiebetisches 9, welcher bei den in Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispielen der Justiervorrichtung als Objektträger dient, während bei der Justiervorrichtung nach Fig. 4 das obere Winkelstück 5 selbst den Objektträger darstellt. Sofern hier eine Objektverschiebung in Richtung der Z-Koordinate möglich sein soll, wird die Justiervorrichtung ihrerseits auf einem entsprechenden Verschiebetisch befestigt (nicht dargestellt).

In Fig. 1 und 2 besteht die Unterlage 1 der Justiervorrichtung aus einer an einem Stativ 10 befestigten ebenen Grundplatte. Zu dieser ist in parallelem Abstand ein liegender Schenkel 11 des darüber angeordneten Winkelstückes 3 mittels des beide Teile verbindenden Gelenkes 2 befestigt. Das Gelenk 2 besteht vorzugsweise aus einem mechanisch stabilen Federblech, das beispielsweise Z-artig, U-förmig oder auch rechtwinklig gebogen sein kann und mittels üblicher Verbindungsarten wie Schrauben, Nieten, Kleben oder Schweißen an Grundplatte und Winkelstück 3 befestigt ist. Die jeweils hochstehenden Schenkel 12, 13 der beiden mit Abstand ineinander gesetzten Winkelstücke 3, 5 sind durch ein Gelenk 4 miteinander verbunden, das aus einem im wesentlichen ebenen Federblech besteht. Falls gewünscht, können die Federbleche natürlich auch so gebogen sein, daß das bewegbare Teil mit Vorspannung gegen das relativ feststehende Teil angedrückt wird.

Der auf dem oberen Winkelstück 5 angeordnete Verschiebetisch 9 weist eine Halteplatte 14 auf, welche bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit einer eingearbeiteten V-Nut ver-

R. Roßberg-9

sehen ist, die als Aufnahme 15 für das Justierobjekt dient. Bei Verwendung eines handelsüblichen Verschiebetisches 9 sind die hochstehenden Schenkel 12, 13 der beiden Winkelstücke 3, 5 in der Regel so lang bemessen, daß die Drehachse ihrer Gelenkverbindung 4 sich horizontal in einer Ebene parallel neben der Mittelachse der später in der Aufnahme zu haltenden Justierobjekte befindet. Gegebenenfalls können auswechselbare Halteplatten vorgesehen werden oder separate Aufnahmeverrichtungen, welche an die verschiedenen Umfangsformen von häufig zu justierenden Objekten angepaßt sind.

Die dem Ausführung der Winkelstück-Schwenkbewegungen dienenden Justierschrauben 6, 7 sind im Bereich der freien Schenkeln 11, 16 angeordnet und vorzugsweise mit einem Feingewinde versehen. Die Justierschrauben 6, 7 können verschiedene Anordnungen aufweisen, die primär unter dem Gesichtspunkt möglichst praktischer Handhabung festgelegt wird.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel enthält die Unterlage 1 bzw. Grundplatte des Stativs 10 eine Gewindebohrung mit von der Fußseite des Stativs 10 eingedrehter Justierschraube 6, welche bei ihrer Betätigung gegen die Unterseite des darüber liegenden Winkelstück-Schenkels 11 angreift und eine Verschiebung des Objektes in Richtung der X-Koordinate bewirkt. Die zur Objektverschiebung in Richtung der Y-Koordinate dienende Justierschraube 7 ist dagegen von oben in eine Gewindebohrung des oberen Winkelstück-Schenkels 16 geschraubt und sie stützt sich auf dem Schenkel 11 des darunter befindlichen Winkelstückes 3 ab.

Die Fig. 3 zeigt eine Justiervorrichtung, bei der auch die zur Objektverschiebung in Richtung der X-Koordinate dienende Justierschraube 6 von oben betätigbar ist. Sie durch-

R. Roßberg-9

5 setzt eine im liegenden Schenkel 16 des oberen Winkel-
stückes 5 vorgesehene, im Durchmesser größere Bohrung 17,
und sie ist so weit in eine Gewindebohrung des unteren
Winkelstück-Schenkels 11 eingedreht, daß ihr Ende sich auf
der Unterlage 1 abstützt. Diese Unterlage 1 kann beispiels-
weise Bestandteil einer optischen Bank sein. Beide Gelenke
2, 4 bestehen hier jeweils aus einem ebenen Federblech.

10 In Fig. 4 ist das Ausführungsbeispiel einer Justiervorrich-
tung dargestellt, bei der das Justierobjekt aus einer op-
tischen Linse 18 besteht, die in einer Fassung 19 sitzt,
welche anstelle eines Verschiebetisches unmittelbar auf dem
oberen Winkelstück 5 befestigt ist. Das untere Winkelstück
3 enthält eine Durchgangsbohrung mit von oben eingesetzter
Justierschraube 6, die in eine Gewindebohrung der darunter
15 befindlichen Unterlage 1 eingedreht ist. Diese Justier-
schraube 6 dient zur Objektverschiebung in Richtung der X-
Koordinate.

Die der Objektverschiebung in Richtung der Y-Koordinate die-
nende Justierschraube 7 steckt in einer im freien Schenkel
20 16 des oberen Winkelstückes 5 vorgesehenen Durchgangsbohrung
und sie ist ebenfalls von oben in die im liegenden Schenkel
11 des unteren Winkelstückes angeordnete Gewindebohrung ein-
gedreht. Die zur Unterlage 1 parallel liegenden Schenkel 11,
16 der Winkelstücke 3, 5 können noch je eine Gewindebohrung
25 mit Feststellschraube 20, 21 zur Arretierung der justierten
Einstellung enthalten. Weil die von den Justierschrauben 6,
7 zu betätigenden Schenkel 11, 16 der Winkelstücke 3, 5
Durchgangsbohrungen aufweisen, können die Justierschrauben
bei Bedarf unterhalb der Schenkel 11, 16 z.B. mit je einer
30 eingesprengten Sicherungsscheibe versehen sein, die bei
Rückdrehbewegungen der Justierschrauben 6, 7 als Mitnehmer
wirken.

R. Roßberg-9

Bei vorliegendem Ausführungsbeispiel besteht die Unterlage 1 und das erste Winkelstück 3 darüber aus einem einzigen Teil, dessen Gelenk 2 durch Einfräsen von zwei sich in einer horizontalen Ebene erstreckenden Schlitten 22, die einen Steg zwischen sich stehen lassen, hergestellt ist. Wenn Grundplatte und Winkelstück aus zwei separaten Teilen bestehen, lassen sich diese Teile ebenfalls mittels eines stegförmigen Gelenkes miteinander verbinden. Dazu dient ein ebenes Federblech, das auf zwei Seiten in entsprechende Schlitz der Unterlage 1 und des Winkelstück-Schenkels 11 eingelassen ist (nicht dargestellt).

Um maximale Justierergebnisse zu erzielen wird angestrebt, daß die Verschiebewege des Objektes orthogonalen Bewegungen möglichst nahekommen. Daher werden die Positionen von Objekt und Schwenkachsen so angeordnet, daß deren Koordinaten die Eckpunkte eines rechtwinkligen Dreiecks bilden, wobei der Abstand der Schwenkachsen die Hypothense des Dreiecks bildet. Aus diesem Grund ist bei allen Ausführungsbeispielen der Justiervorrichtung das die erste Schwenkachse aufweisende, bewegbare Gelenk 4 im Scheitelpunkt des Winkels α und das die zweite Schwenkachse aufweisende ortsfeste Gelenk 2 im Scheitelpunkt des Winkels β angeordnet. Außerdem ist die Objektaufnahme so ausgebildet, daß die Mittelachse des zu justierenden Objektes annähernd im Scheitelpunkt des rechten Winkels γ zu liegen kommt.

Mit einer derartigen Justiervorrichtung ist eine Translation von optischen Elementen in zwei Koordinatenrichtungen möglich, deren Verschiebewege im Bereich von Mikrometern bis zu Millimetern liegen. Präzisionsteile werden hierzu nicht benötigt. Die Einzelteile der Vorrichtung können mit allgemein üblichen Fertigungstoleranzen hergestellt werden und unterliegen praktisch keinem Verschleiß.

R. Roßberg-9

- Die Justiervorrichtung arbeitet wartungsfrei, ist unempfindlich gegen Verschmutzung und zeichnet sich daher durch eine hohe Lebensdauer aus. Sind Feststellschrauben vorgesehen, so ist die arretierte Einstellung vibrations- und stoßfest.
- 5 Wegen ihres ungewöhnlich einfachen Aufbaues und ihrer mechanischen Robustheit eignet sich die Justiervorrichtung insbesondere auch als Positioniereinrichtung in einem Spleißgerät zum Verbinden von Lichtwellenleitern.

-11-
Leerseite

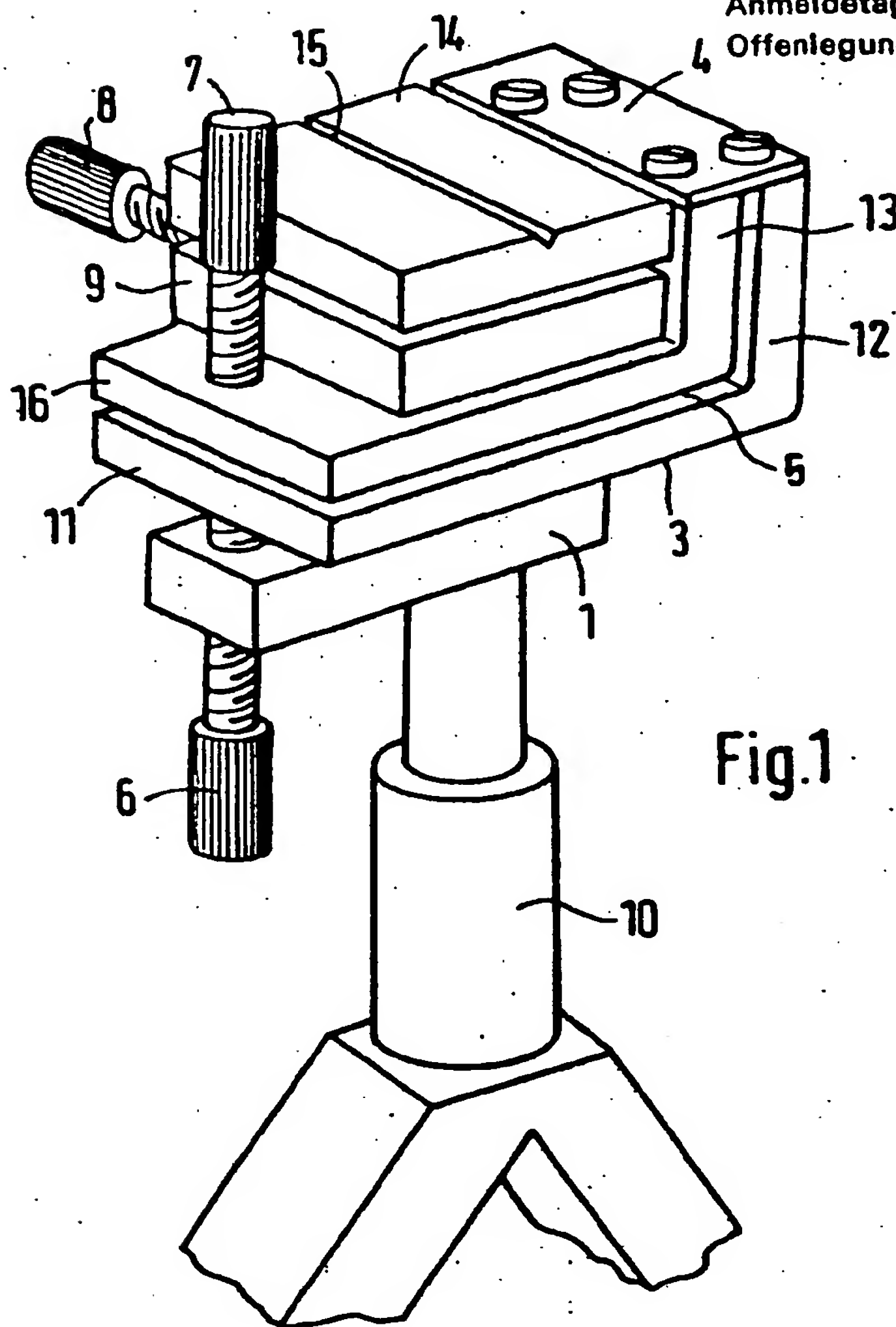


Fig.1

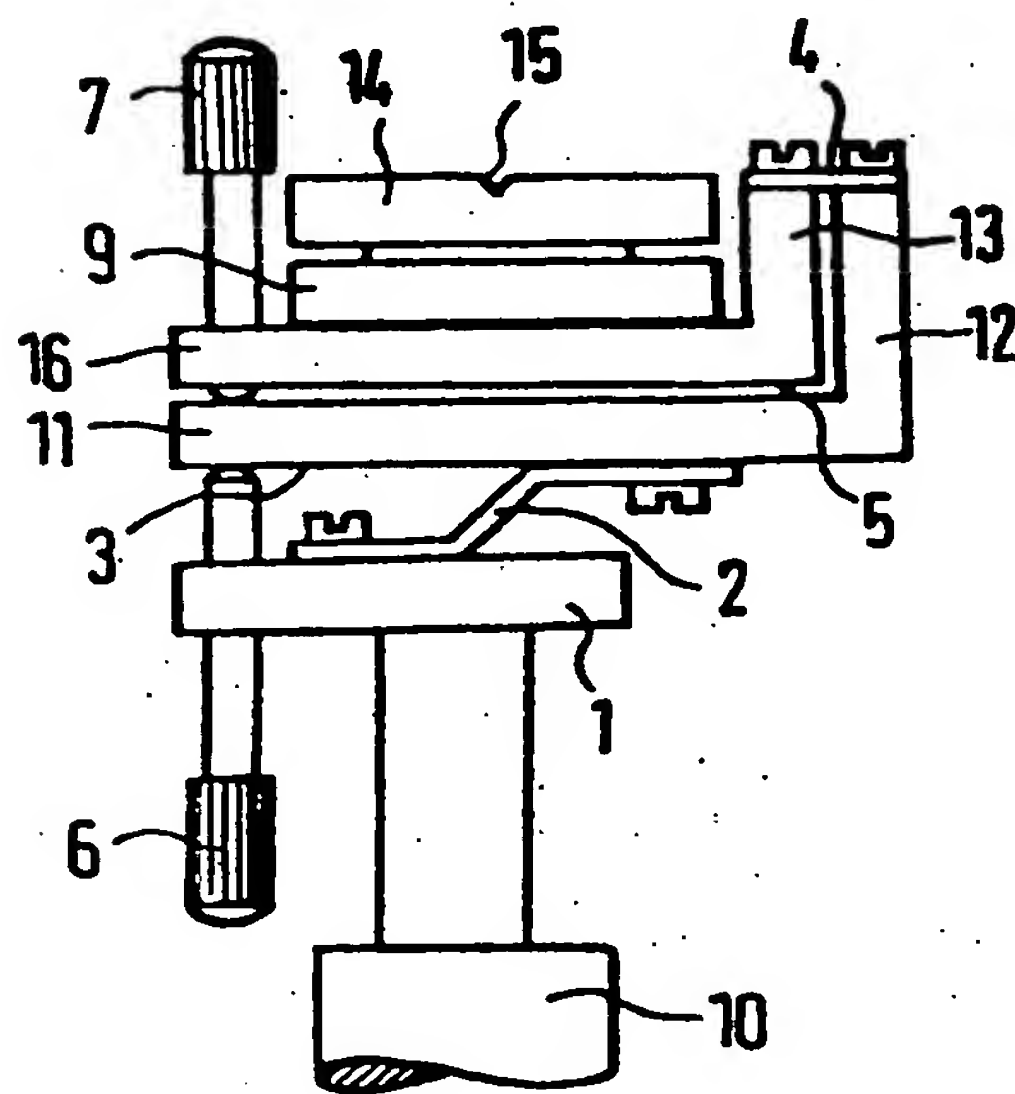


Fig.2

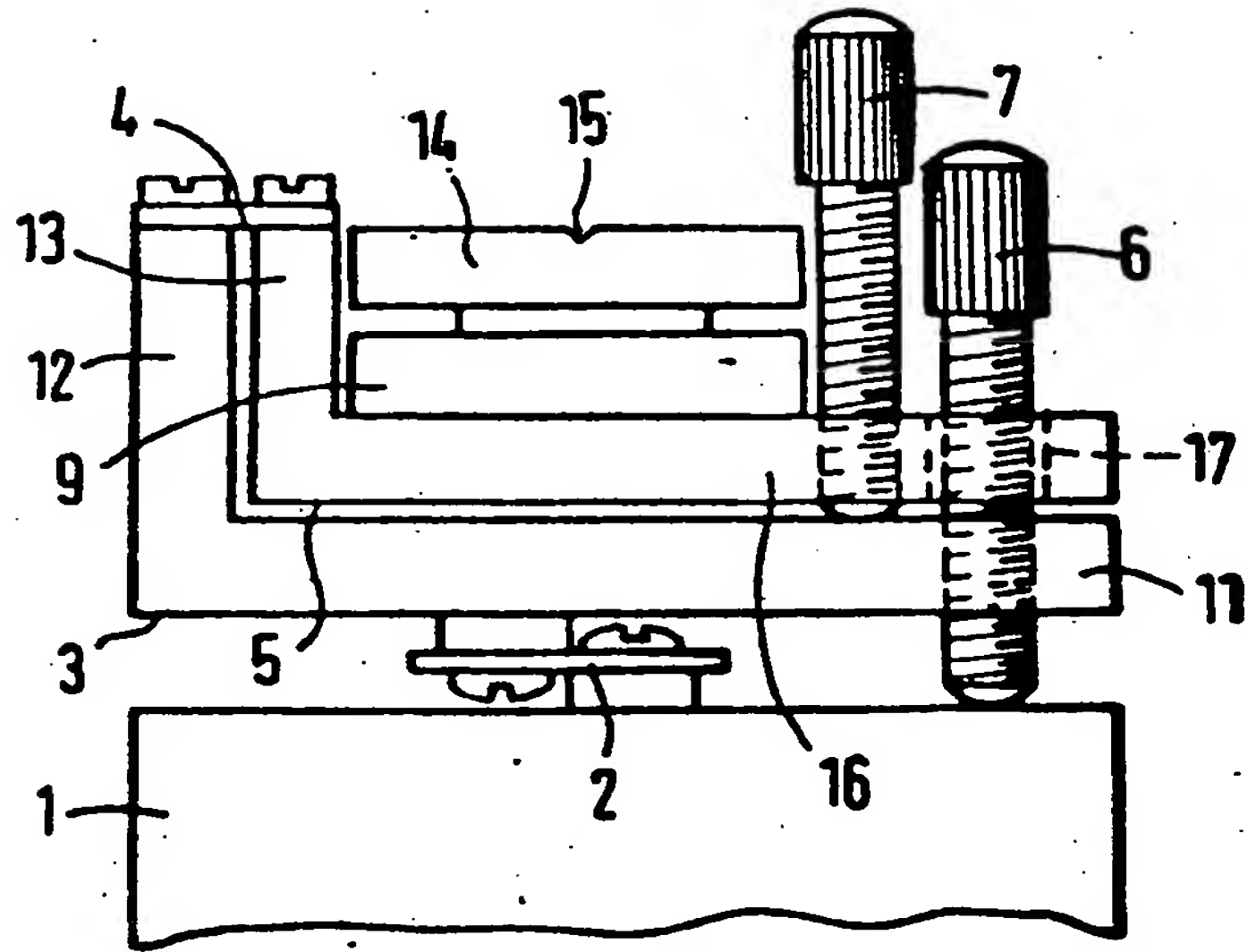


Fig. 3

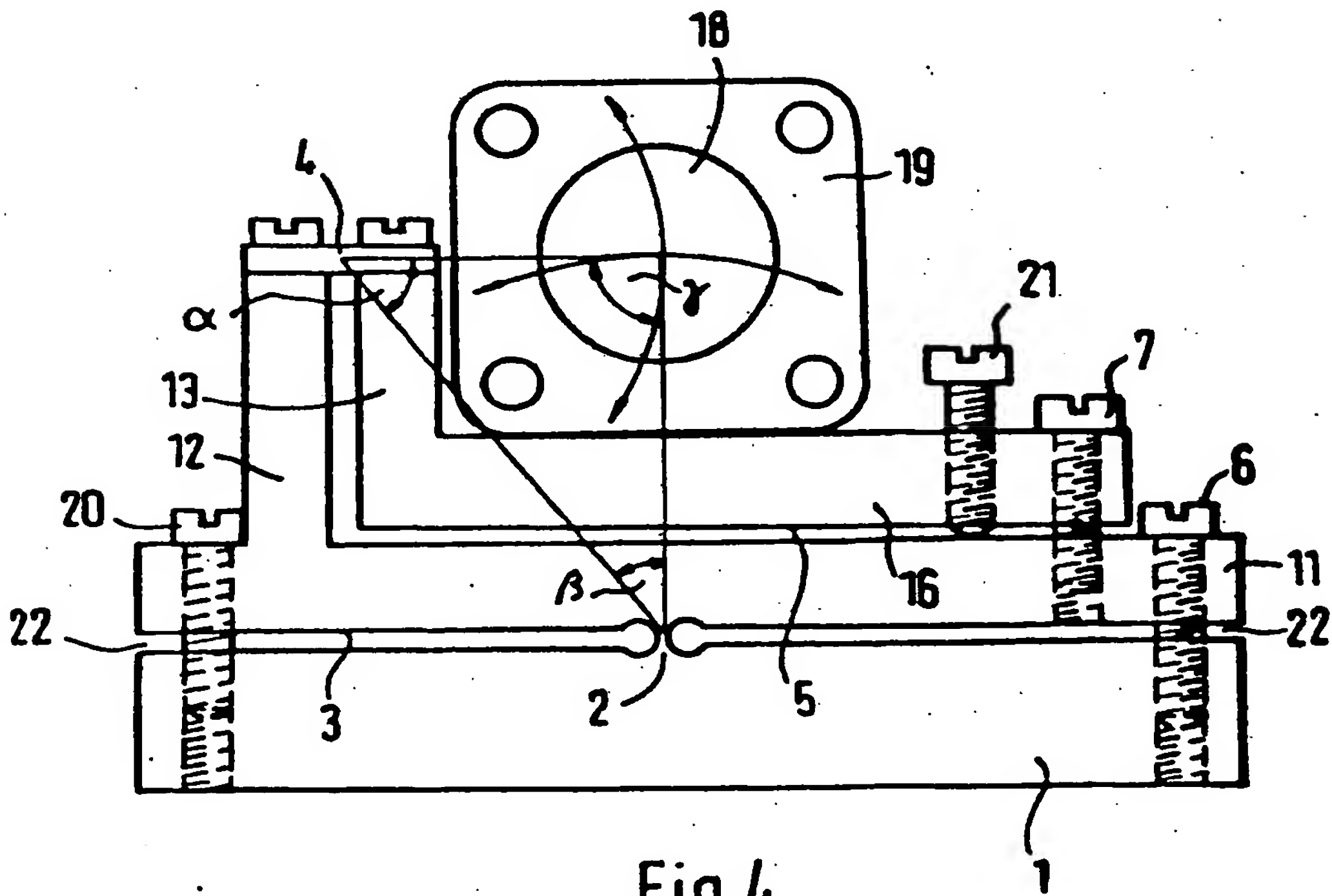


Fig. 4